

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-087843

(43)Date of publication of application : 20.03.2003

(51)Int.Cl. H04Q 7/22  
H04L 12/28  
H04L 12/56  
H04Q 7/28  
H04Q 7/34

(21)Application number : 2001-281561

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 17.09.2001

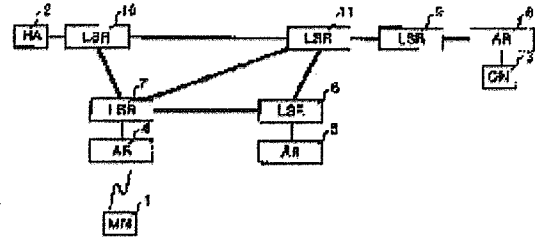
(72)Inventor : TAGUCHI TAKUYA

## (54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND SESSION CONTAINING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mobile communication system that transfers session information between mobile nodes during communication from an LSP (Label Switching Path) set to be a transfer source to an LSP set to be a mobile destination without losing the information even intermittently.

**SOLUTION:** In the mobile communication system of this invention, while an MN (Mobile Node) 1 moves to an external sub network, a stream of a session in a direction from a CN (Correspondent Node) 3 to the MN 1 is transferred to both a mobile destination IP address and a mobile source IP address of the MN 1, a stream of a session in a direction from the MN 1 to the CN 3 is transferred from both the mobile destination IP address and the mobile source IP address of the MN 1, and when the MN 1 moves to an external sub network, each LSR releases the registration of the session corresponding to the mobile source.





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノード装置とアクセスルータとラベルスイッチングルータとを含む複数のサブネットワークで構成された移動体通信システムにおいて、移動可能な第 1 のノード装置と他のサブネットワークに存在する第 2 のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第 1 のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合、第 2 のノード装置を収容するアクセスルータが、第 1 のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレスに、前記所定セッションに関する情報を付加した第 1 の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第 2 のノード装置に対して送信し、前記第 1 の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第 2 のノード装置→移動先の第 1 のノード装置」方向の packets を転送するためのラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、予測移動先のアクセスルータが、第 1 のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第 2 の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、前記第 2 の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第 1 のノード装置→第 2 のノード装置」方向の packets を転送するためのラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、第 1 のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 2】 前記第 2 のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第 1 の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第 2 のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、第 1 のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、第 2 のノード装置側のラベルスイッチングルータが、「第 2 のノード装置→移動元の第 1 のノード装置」方向の packets をコピーし、一方を移動元の第 1 のノード装置宛に、他方を移動先の第 1 のノード装置宛に、それぞれ送信し、第 1 のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第 2 のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第 1 のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第 2 のノード装置に対して送信し、以降、第 2 のノード装置が、前記登録したセッションどおりに、「第 2 のノード装置→移動先の

第 1 のノード装置」方向の packets を転送することを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 3】 前記第 2 のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第 1 の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第 2 のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第 1 の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに対して、第 1 のノード装置の移動元／移動先アドレスを送信し、

前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記 packets の宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録し、

その後、前記第 1 の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第 2 のノード装置→移動先の第 1 のノード装置」方向および「第 2 のノード装置→移動先の第 1 のノード装置」方向の packets を転送するための p o i n t t o m u l t i p l e p o i n t (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動元／移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、

第 1 のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第 2 のノード装置→移動元の第 1 のノード装置」方向の packets をコピーし、一方を移動元の第 1 のノード装置宛に、前記エントリ実行後の他方を移動先の第 1 のノード装置宛に、それぞれ送信し、

第 1 のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第 2 のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第 1 のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第 2 のノード装置に対して送信し、

以降、第 2 のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第 2 のノード装置→移動先の第 1 のノード装置」方向の packets を送信することを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 4】 前記第 2 のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第 1 の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第 2 のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第 1 の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに対して、第 1 のノード装置の移動先アドレスおよび第 1 のノード装置をユニークに識別するための識別子を送信し、

前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記識別子が含まれた packets の宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録し、

その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのp-m-p (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動元ノード装置アドレスに対応した新たなセッションを登録し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする請求項1に記載の移動体通信システム。

【請求項5】 第1のノード装置による移動予測後、所定時間が経過しても「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッチングパスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記ラベルスイッチングパスを解放することを特徴とする請求項3または4に記載の移動体通信システム。

【請求項6】 第1のノード装置が移動後、所定時間が経過してもp-m-pラベルスイッチングパスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記p-m-pラベルスイッチングパスを解放することを特徴とする請求項3、4または5に記載の移動体通信システム。

【請求項7】 前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、所定の方法で検出したアンカーポイントのラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置をユニークに識別するための識別子および第1のノード装置の移動先アドレスを送信し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、前記アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを前記所定のセッションどおりに転

送し、さらに、前記識別子が含まれた「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換して送信し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、

以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする請求項1に記載の移動体通信システム。

【請求項8】 前記アンカーポイントの検出時は、初段のラベルスイッチングルータが、既設ラベルスイッチングパスの最終段のラベルスイッチングルータに対して、当該ラベルスイッチングパスを識別するための識別子を含む検出要求を、ホップバイホップで送信し、前記検出要求を受け取った最終段のラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータに対して、前記識別子を含む検出応答をホップバイホップで送信し、

その際、前記検出応答を中継する各ラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータが同一の他のラベルスイッチングパスの識別子、および自身のアドレスを、前記検出応答に付加して転送することを特徴とする請求項7に記載の移動体通信システム。

【請求項9】 ノード装置とアクセスルータとラベルスイッチングルータとを含む複数のサブネットワークで構成された移動体通信システムにおいて、移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合、

予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動元ノード装置アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、

前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送可能な双方向のラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した両方向のセッションを登録し、さらに、当該両方向セッションに関する情報を第1のノード装置側に送信し、

第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動先アドレスおよび前記両方向セッションに関する情報を含む第1の登録要求を、

自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信し、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、前記両方向セッションに関する情報に基づいて、双方向ラベルスイッチングパスをセッションの移動先ラベルスイッチングパスと認識し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除することを特徴とする移動体通信システム。 10

【請求項10】 移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合のセッション収容方法において、

第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレスに、前記所定セッションに関する情報を付加した第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信する第1の工程と、 20

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を転送するためのラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第2の工程と、

予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する第3の工程と、 30

前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向の packets を転送するためのラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第4の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除する第5の工程と、 40

を含むことを特徴とするセッション収容方法。

【請求項11】 前記第1の工程にあつては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets をコピーし、一方を移動元の第1の 50

ノード装置宛に、他方を移動先の第1のノード装置宛に、それぞれ送信する第6の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録したセッションどおり、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を転送する第7の工程と、

を含むことを特徴とする請求項10に記載のセッション収容方法。

【請求項12】 前記第1の工程にあつては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置の移動元／移動先アドレスを送信する第6の工程と、

前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記 packets の宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録する第7の工程と、

その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を転送するための point to multiple point (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動元／移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第8の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets をコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛に、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛に、それぞれ送信する第9の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおり、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を送信する第10の工程と、 60

を含むことを特徴とする請求項10に記載のセッション収容方法。

【請求項13】 前記第1の工程にあつては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対して

は移動先アドレスを送信しないこととし、  
前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルー  
タが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに  
対して、第1のノード装置の移動先アドレスおよび第1  
のノード装置をユニークに識別するための識別子を送  
信する第6の工程と、

前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記識別  
子が含まれたパケットの宛先アドレスを移動元アドレ  
スから移動先アドレスに変換するエントリを登録する  
第7の工程と、

その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイ  
ッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1  
のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動  
先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するた  
めのp-m-p (Point to Multiple Point) ラベルスイ  
ッチングパスを設定し、当該パスに前記移動元/移動  
先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第  
8の工程と、  
第1のノード装置が外部サブネットワークに移動す  
るまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチング  
ルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード  
装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第  
1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を  
移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信す  
る第9の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動し  
た段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセ  
スルータが、移動先の第1のノード装置を収容する  
アクセスルータから受信した移動先アドレスを、第  
2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード  
装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセ  
ッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第  
1のノード装置」方向のパケットを送信する第10の  
工程と、  
を含むことを特徴とする請求項10に記載のセッシ  
ョン収容方法。

【請求項14】 第1のノード装置による移動予測後、  
所定時間が経過しても「第2のノード装置→移動元  
の第1のノード装置」方向のパケットを転送するた  
めのラベルスイッチングパスにセッションの登録がな  
かった場合、

第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、  
前記ラベルスイッチングパスを解放することを特徴と  
する請求項12または13に記載のセッション収容方法。

【請求項15】 第1のノード装置が移動後、所定時  
間を経過してもp-m-pラベルスイッチングパスにセ  
ッションの登録がなかった場合、  
第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、  
前記p-m-pラベルスイッチングパスを解放すること  
を特徴とする請求項12、13または14に記載のセ  
ッション収容方法。

【請求項16】 前記第1の工程にあつては、前記第1

の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチング  
ルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に  
対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチング  
ルータが、さらに、所定の方法で検出したアンカーポ  
イントのラベルスイッチングルータに対して、第1のノ  
ード装置をユニークに識別するための識別子および第  
1のノード装置の移動先アドレスを送信する第6の工  
程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動す  
るまでの間、前記アンカーポイントのラベルスイッ  
チングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1  
のノード装置」方向のパケットを前記所定のセッシ  
ョンどおりに転送し、さらに、前記識別子が含まれ  
た「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」  
方向のパケットの宛先アドレスを移動元アドレスか  
ら移動先アドレスに変換して送信する第7の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動し  
た段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセ  
スルータが、移動先の第1のノード装置を収容する  
アクセスルータから受信した移動先アドレスを、第  
2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード  
装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセ  
ッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第  
1のノード装置」方向のパケットを送信する第8の工  
程と、

を含むことを特徴とする請求項10に記載のセッシ  
ョン収容方法。

【請求項17】 前記アンカーポイントの検出時は、  
初段のラベルスイッチングルータが、既設ラベルスイ  
ッチングパスの最終段のラベルスイッチングルータ  
に対して、当該ラベルスイッチングパスを識別する  
ための識別子を含む検出要求を、ホップバイホップ  
で送信し、  
前記検出要求を受け取った最終段のラベルスイッ  
チングルータが、初段のラベルスイッチングルータ  
に対して、前記識別子を含む検出応答をホップバイ  
ホップで送信し、

その際、前記検出応答を中継する各ラベルスイッ  
チングルータが、初段のラベルスイッチングルータ  
が同一の他のラベルスイッチングパスの識別子、お  
よび自身のアドレスを、前記検出応答に付加して転  
送することを特徴とする請求項16に記載のセッシ  
ョン収容方法。

【請求項18】 移動可能な第1のノード装置と他  
のサブネットワークに存在する第2のノード装置と  
の間で所定のセッションが確立されている状態で、  
第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移  
動を予測した場合のセッション収容方法において、

予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装  
置側から受信した移動元/移動先アドレスおよび前  
記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要  
求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータ  
に対して送信する第1工程と、

前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルー  
タが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装  
置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノ  
ード装置」方向の packets を転送可能な双方向のラベル  
スイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アド  
レスに対応した両方向のセッションを登録し、さらに、  
当該両方向セッションに関する情報を第1のノード装置  
側に送信する第2工程と、

第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1の  
ノード装置側から受信した移動先アドレスおよび前記両  
方向セッションに関する情報を含む第1の登録要求を、  
自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送  
信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置  
に対して送信する第3の工程と、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルー  
タが、前記両方向セッションに関する情報に基づいて、  
双方向ラベルスイッチングパスをセッションの移動先ラ  
ベルスイッチングパスと認識する第4の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段  
階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッシ  
ョンの登録を解除する第5の工程と、  
を含むことを特徴とするセッション収容方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラベルスイッチ  
ング方式を用いたパケット転送技術であるMPLS (Mult  
i-Protocol Label Switching) を採用する移動体通信シ  
ステムに関するものであり、特に、QoS (Quality of  
Services) を保証したラベルスイッチングパス (LS  
P: Label Switching Path) にセッションを収容する移  
動体通信システム、およびそのセッション収容方法に関  
するものである。

【0002】

【従来の技術】以下、従来の移動体通信システムにつ  
いて説明する。従来の移動体通信システムに採用されて  
いるMPLSは、現在インターネットで主流となってい  
る、ルータを用いたパケットリレー式のデータ転送を、よ  
り高速化／大容量化する技術である。本来、ルータが他  
のルータから受け取ったパケットを別のルータに転送す  
る場合には、ルーティング（経路選択）情報としてIP  
ヘッダを利用するが、MPLSでは「ラベル」と呼ばれる  
短い固定長の識別標識を利用する。

【0003】MPLS対応ルータ (LSR: Label Swit  
ching Router) によって構成されたネットワーク内  
では、パケットの行き先に応じて「次にどのルータに転送  
するか」という情報を各ルータが保持しており、それぞ  
れの経路はラベルによって識別される。このネットワー  
クの入口にあるルータにパケットが届くと、パケット内  
の経路情報にラベルを付加して次のルータへ転送する。  
次のルータでは、パケットについているラベルを見て、

どのルータに転送すべきかを判断し、適切な転送先にパ  
ケットを送る。外部ネットワークへの出口にあるルータ  
では、到着したパケットからラベルを取り除き、外のル  
ータへ転送する。なお、LSR同士はLDP (Label Di  
stribution Protocol) というプロトコルを用いて経路  
情報の交換を行い、経路が変更されるとラベルの再割り  
当てを行う。

【0004】このように、移動体通信システムでは、ラ  
ベルに基づいて転送を行うことにより、転送処理と経路  
計算処理とを分離し、個々のルータの負担軽減および処  
理の高速化を実現する。MPLSのアーキテクチャは、  
IETF (Internet Engineering Task Force) の「RFC  
3031 "Multi-Protocol Label Switching Architectur  
e"」において規定されている。

【0005】また、上記MPLSにおいて、QoSを保  
証したLSPを設定する手順としては、たとえば、CR  
-LDP、RSVP-TEなどが挙げられる。ここで  
は、CR-LDPを用いてQoSを保証したLSPの設  
定方法を記述する。なお、QoSとは、通信の目的に応  
じて最適な帯域割り当てを行い、それぞれの通信に求め  
られるレスポンスタイムやスループットを確実に確保す  
るための技術（低遅延要求、低遅延ジッタ要求、低誤り  
率要求）を表す。実際の処理においては、ルータやスイ  
ッチなど通信が集中する部分で、優先度を考慮しながら  
パケットを中継する。

【0006】また、インターネットレイヤプロトコルに  
おいて、端末装置の移動性をサポートする方式として  
は、「Mobile IP」がある。この方式における  
ノード装置 (MN: Mobile Node) は、任意のノードか  
ら一意に接続ポイントを識別することができるホームア  
ドレスを持ち、MNがそのホームアドレスに含まれるネ  
ットワークプレフィクスから識別されるサブネットワー  
ク（以下、「ホームネットワーク」と呼ぶ）に接続して  
いる場合、通常のノード装置として通信を実行する。そ  
して、MNが上記ホームネットワーク以外のサブネット  
ワーク（以下「外部ネットワーク」と呼ぶ）へ移動した  
場合には、その外部ネットワークを識別するネットワー  
クプレフィクスを含んだ仮のアドレス (CoA: Care o  
f Address) を取得し、外部ネットワークに接続してい  
る間、CoAを使用して通信を行う。インターネットレ  
イヤプロトコルで移動性をサポートする「Mobile  
IP」は、IETFのInternet Draft "Mobility Su  
pport in IPv6"、RFC (Request For Comment) 2002にお  
いて規定されている。

【0007】つぎに、上記MPLSと上記「Mobile  
IP」とを結合させて通信を行うための手順につ  
いて説明する。ここでは、上記MPLSと上記「Mobile  
IP」とを結合させることによって、「Mobile  
IP」においてもQoSを保証する。IETFのIn  
ternet Draft "Extension of LDP for Mobile IPServi

ce”と“Integration of Mobile IP and MPLS”は、「Mobile IP」とMPLSを結合させて通信を行うための手順を記述したものであり、図20と図21は、その手順を示す図である。

【0008】図20において、101はMNであり、102はHA（Home Agent）であり、103はCN（Correspondent Node）であり、104、105、106はアクセスルータ（AR）であり、107、108、109、110はLSRである。

【0009】MN101では、新しいネットワークへ移動すると、そのネットワークのネットワークプレフィクスを含んだCοAを取得するため、ルータ要求メッセージを送信する（図20①参照）。ここでは、MN101からのルータ要求を受信したAR105がルータ広告を送信する。

【0010】ルータ広告を受信したMN101では、新しいCοAを取得し、HA102に対してBU（登録応答要求：Binding Update）を送信し、CοAとホームアドレスの対応関係を登録する（図20②参照）。MN101は、このBUで、HA102が登録応答を返送するように要求することによって、登録の確実性を得る。

【0011】登録応答を要求されたHA102では、MN101に向けて登録応答を送信する（図20③参照）。登録応答を受信したLSR108では、MN101が移動する前にMN101とCN103の通信に使用していた既存LSP（LSR107-LSR110-LSR109）に、LSR108とLSR107との間の経路を加え、既存LSPを延長する（図20④参照）。そして、LSR108では、HA102が送信した登録応答をMN101に対して転送する（図20⑤参照）。

【0012】このように、従来の移動体通信システムでは、上記図20①～⑤の手順によって、移動後のMN101とCN103との間にLSPが設定される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】VoIP（Voice over IP）などのReal Timeアプリケーションのために、エンド端末間でセッションを設定するプロトコルとしては、たとえば、SIP（Session Initiation Protocol：RFC2543）などが考案されている。IPネットワークにおいては、エンド端末間のセッション確立に加えて、さらに回線のリソース予約が必要であり、それをQoS補償LSPで実現することが考えられる。なお、このLSPとセッションを関連付ける必要があるが、その方法としては、ネットワーク管理装置などがSIPメッセージを捕捉し、エンド端末間の経路上のルータに設定することが考えられる。

【0014】しかしながら、上記、従来の移動体通信システムにあつては、ラベル数に限界があることから、複数のセッションを1つのLSPに収容することが必要となる。すなわち、MNからCNまでの異なるセッション

をLSPに収容することになる。そのため、MNが移動する毎に、LSPの設定／解放を行うのではなく、セッションを「MN移動元～CNのLSP」から「MN移動先～CNのLSP」に移し変える、という処理が必要になるが、従来技術では、この処理手順が示されていない。

【0015】本発明は、上記に鑑みてなされたものであつて、移動可能なノード装置が他のノード装置と通信中に他のサブネットワークに移動した場合であっても、通信中のノード装置間のセッション情報を、瞬断することなく移動元LSPから移動先LSPに移し変えることが可能な移動体通信システムを得ることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる移動体通信システムにあつては、移動可能な第1のノード装置（MN1に相当）と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置（CN3に相当）との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合、第2のノード装置を収容するアクセスルータ（AR6に相当）が、第1のノード装置を収容するアクセスルータ（AR4に相当）から受信した移動元／移動先アドレスに、前記所定セッションに関する情報を付加した第1の登録要求（セッション情報登録要求（1）に相当）を、自身に接続されたラベルスイッチングルータ（LSR9に相当）に対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信し、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、予測移動先のアクセスルータ（AR5に相当）が、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求（セッション情報登録要求（2）に相当）を、自身に接続されたラベルスイッチングルータ（LSR8に相当）に対して送信し、前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除することの特徴とする。

【0017】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあつては、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第2のノ



ード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛に、他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送することを特徴とする。

【0018】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置の移動元／移動先アドレスを送信し、前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記パケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録し、その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのp-m-p (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動元／移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする。

【0019】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないことと

し、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置の移動先アドレスおよび第1のノード装置をユニークに識別するための識別子を送信し、前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記識別子が含まれたパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録し、その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのp-m-p (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動元／移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする。

【0020】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、第1のノード装置による移動予測後、所定時間が経過しても「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッチングパスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記ラベルスイッチングパスを解放することを特徴とする。

【0021】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、第1のノード装置が移動後、所定時間が経過してもp-m-pラベルスイッチングパスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記p-m-pラベルスイッチングパスを解放することを特徴とする。

【0022】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、所定の方法で検出したアンカーポイントのラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置をユニークに識別するための識別子および第1の

10

20

30

40

50

ノード装置の移動先アドレスを送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、前記アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets を前記所定のセッションどおりに転送し、さらに、前記識別子が含まれた「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets の宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換して送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を送信することを特徴とする。

【0023】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、前記アンカーポイントの検出時、初段のラベルスイッチングルータが、既設ラベルスイッチングパスの最終段のラベルスイッチングルータに対して、当該ラベルスイッチングパスを識別するための識別子を含む検出要求を、ホップバイホップで送信し、前記検出要求を受け取った最終段のラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータに対して、前記識別子を含む検出応答をホップバイホップで送信し、その際、前記検出応答を中継する各ラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータが同一の他のラベルスイッチングパスの識別子、および自身のアドレスを、前記検出応答に付加して転送することを特徴とする。

【0024】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合、予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動元/移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を転送可能な双方向のラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した両方向のセッションを登録し、さらに、当該両方向セッションに関する情報を第1のノード装置側に送信し、第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動先アドレスおよび前記両方向セッションに関する情報を含む第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信し、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、前記両方向セッションに関する情報に基づいて、双方向ラベルスイッチングパスをセッションの移動先ラベルスイッチングパスと認識し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除することを特徴とする。

【0025】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあっては、移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合に、第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元/移動先アドレスに、前記所定セッションに関する情報を付加した第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信する第1の工程と、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を転送するためのラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第2の工程と、予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元/移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する第3の工程と、前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向の packets を転送するためのラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第4の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除する第5の工程と、を含むことを特徴とする。

【0026】つぎの発明にかかるセッション収容方法において、前記第1の工程にあっては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets をコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛に、他方を移動先の第1のノード装置宛に、それぞれ送信する第6の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、前記両方向セッションに関する情報に基づいて、双方向ラベルスイッチングパスをセッションの移動先ラベルスイッチングパスと認識し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除することを特徴とする。

ノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を転送する第7の工程と、を含むことを特徴とする。

【0027】つぎの発明にかかるセッション収容方法において、前記第1の工程にあつては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置の移動元ノード先アドレスを送信する第6の工程と、前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記 packets の宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録する第7の工程と、その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を転送するための p-m-p (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動元ノード先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第8の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets をコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信する第9の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を送信する第10の工程と、を含むことを特徴とする。

【0028】つぎの発明にかかるセッション収容方法において、前記第1の工程にあつては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置の移動先アドレスおよび第1のノード装置をユニークに識別するための識別子を送信する第6の工程と、前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記識別子が含まれた packets の宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録する第7の工程と、その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイ

ッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を転送するための p-m-p (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動元ノード先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第8の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets をコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信する第9の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を送信する第10の工程と、を含むことを特徴とする。

【0029】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあつては、第1のノード装置による移動予測後、所定時間が経過しても「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets を転送するためのラベルスイッチングパスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記ラベルスイッチングパスを解放することを特徴とする。

【0030】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあつては、第1のノード装置が移動後、所定時間が経過しても p-m-p ラベルスイッチングパスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記 p-m-p ラベルスイッチングパスを解放することを特徴とする。

【0031】つぎの発明にかかるセッション収容方法において、前記第1の工程にあつては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、所定の方法で検出したアンカーポイントのラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置をユニークに識別するための識別子および第1のノード装置の移動先アドレスを送信する第6の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、前記アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets を前記所定のセッションどおりに転送し、さらに、前記識別子が含まれた「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向の packets の宛先アドレスを移動元アドレス

から移動先アドレスに変換して送信する第7の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を送信する第8の工程と、を含むことを特徴とする。

【0032】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあっては、前記アンカーポイントの検出時、初段のラベルスイッチングルータが、既設ラベルスイッチングパスの最終段のラベルスイッチングルータに対して、当該ラベルスイッチングパスを識別するための識別子を含む検出要求を、ホップバイホップで送信し、前記検出要求を受け取った最終段のラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータに対して、前記識別子を含む検出応答をホップバイホップで送信し、その際、前記検出応答を中継する各ラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータが同一の他のラベルスイッチングパスの識別子、および自身のアドレスを、前記検出応答に付加して転送することを特徴とする。

【0033】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあっては、移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合に、予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動元ノード装置アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する第1工程と、前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向の packets を転送可能な双方向のラベルスイッチングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した両方向のセッションを登録し、さらに、当該両方向セッションに関する情報を第1のノード装置側に送信する第2工程と、第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動先アドレスおよび前記両方向セッションに関する情報を含む第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信する第3の工程と、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、前記両方向セッションに関する情報に基づいて、双方向ラベルスイッチングパスをセッションの移動先ラベルスイッチングパスと認識する第4の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動し

た段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除する第5の工程と、を含むことを特徴とする。

【0034】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる移動体通信システムおよびセッション収容方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0035】実施の形態1. 図1は、本発明にかかる移動体通信システムのネットワーク構成を示す図である。図1において、1はMN (Mobile Node) であり、2はHA (Home Agent) であり、3はCN (Correspondent Node) であり、4、5、6はAR (Access Router : アクセスルータ) であり、7、8、9、10、11はLSR (Label Switching Router : ラベルスイッチングルータ) である。

【0036】なお、本発明の移動体通信システム（以降の実施の形態も含めて）は、従来同様、ラベルスイッチング方式を用いたパケット転送技術であるMPLS (Multi-Protocol Label Switching) を採用する。そして、通信を継続したまま移動することが可能なノード装置 (MN) が、他のサブネットワークに収容されたノード装置 (CN) と、MPLSネットワークを介して通信を行っていることを前提とする。

【0037】また、図2は、上記ネットワークにおいて設定されているLSP、およびその経路を示す図である。これらのLSPには、各々、単一または複数のセッションを収容するための回線リソースが予約されている。なお、ここでいうセッションとは、通信相手と接続してデータをやり取りするために設定した通信路を表す。

【0038】また、各ARには、自身が収容するエンド端末と他のARが収容するエンド端末との間に設定されているセッション情報が、予めセッション情報テーブルに設定されているものとする。エンド端末間でセッションを設定するプロトコルとしては、たとえば、SIP (Session Initiation Protocol : RFC 2543) などが考案されている。ここでは、ネットワーク管理装置が、SIPメッセージを捕捉し、セッションの両端のエンド端末を収容するARに対して設定する。または、セッションの両端のエンド端末を収容するAR自身が、SIPメッセージを捕捉して設定する。

【0039】ただし、ARが保持するセッション情報には、セッション識別情報とQoS (Quality of Service) パラメータ情報が含まれている。セッション識別情報は、セッションで転送される packets を識別するための情報、すなわち、セッションの両端に位置するアプリケーション識別情報のペアであり、たとえば、エンド端末を識別する情報 (IPヘッダ)、トランスポート層以上を識別する情報 (TCP (Transmission Control Pro

to col) /UDP (User Data-gram Protocol) ヘッダ、RTP (Real Time Protocol) ヘッダなどで構成される。QoSパラメータ情報は、セッションに適用するQoSパラメータであり、これによってセッションに必要な回線リソース量が決定づけられる。

【0040】また、ARでは、エンド端末方向からパケットを受信すると、上記セッション識別情報によってセッションのパケットをより分け、上記QoSパラメータ情報に従ってQoSを補償し、NextHopのMPLSネットワークのエッジに位置するLSR (LSPのイングレスLSR) に転送する。

【0041】LSPのイングレスLSR (LSPの初段LSR) には、セッション識別情報とそれに関連付けられたLSPが登録されている。イングレスLSRは、受信したパケットがセッション識別情報にマッチしていればセッションを収容するLSPに転送する。また、イングレスLSRは、セッションで実際に使用されていない回線リソース量を示す未使用リソース量カウンタ値を管理する。LSPの未使用リソース量カウンタ値は、セッションを収容する毎に、そのセッションに必要な回線リソース量が加算され、[未使用リソース量カウンタ値] < [セッションで必要リソース量] であった場合、そのLSPにセッションを収容することはできない。

【0042】ここでは、MN1とCN3との間にセッションが設定されているものとする。すなわち、AR4には、自身が収容するMN1とCN3との間のセッション情報が設定され、CN3を収容するAR6にも同様のセッション情報が設定されている。また、AR4がCN3にパケットを転送するためのNextHopであるLSR7、およびAR6がMN1にパケットを転送するためのNextHopであるLSR9には、図3の「MN移動予測前」のように、MN1とCN3との間のセッション識別情報と、それにマッチしたパケットを転送するLSP、が関連付けられている。なお、図3は、各LSRにおけるセッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。

【0043】つぎに、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態1のセッション収容方法について説明する。図4は、実施の形態1のセッション収容方法を示す図である。また、図5は、図4に記載された各フレームの構成を示す図である。

【0044】MN1では、AR4からAR5への移動を予測すると、移動先ネットワークでのIPアドレス (CoA: Care of Address) を取得するために、移動先AR5宛てにルータ要求を送信する。ルータ要求を受け取ったAR5では、ルータ広告を返送し、MN1では、ルータ広告により移動先ネットワークでのIPアドレスを取得する (図4①参照)。なお、ルータ広告受信時、AR4では、移動先ネットワークにおけるMN1のIPア

ドレスと、移動元ネットワークにおけるMN1のIPアドレスと、の対応関係を記憶する。

【0045】ルータ広告を受け取ったMN1では、CN3宛てにMN1の移動先IPアドレスを含むBU (Binding Update) (1) を送信し (図5参照)、MN1の移動先と移動元の双方に対してパケットを送信するように、依頼する。このとき、AR4では、CN3宛てのBU (1) を補足すると、①の処理で記憶したMN1の移動元/移動先IPアドレスの対応関係からMN1の移動元IPアドレスを取得し、それを上記BU (1) に追加して転送する (図4②および図5参照)。また、CoAを取得したMN1では、HA2宛てに、上記CoAとホームアドレスとを関連付けるためのメッセージであるBU (2) を送信する。

【0046】また、BU (1) を補足したAR6では、MN1の移動元/移動先アドレスの対応関係を記憶し、MN1の移動元IPアドレスを含むセッション識別情報をピックアップする。そして、MN1の移動元/移動先IPアドレスおよび上記セッション識別情報を含むセッション情報登録要求 (1) を、MN1へのNextHopであるLSR9に対して送信する (図4③および図5参照)。また、AR6では、BU (1) からMN1の移動元IPアドレスを除去し、除去後のBU (1) をCN3に対して送信する (図4④参照)。BU (1) を受信したCN3では、MN1のCoAとして既に登録されている移動元アドレスに加えて、移動先アドレスを、「Secondary CoA」として追加登録する。

【0047】一方、セッション情報登録要求 (1) を受信したLSR9では、MN1の移動先IPアドレスと、自身が持つネットワークトポロジ情報から、MN1の移動先IPアドレスへ転送するためのLSPを検索する。さらに、検索したLSPの未使用リソース量カウンタ値をチェックし、セッションを収容するために十分なリソースを保持しているか、を判定する。ここでは、LSP (9→8) に十分なリソースが残っていた場合を想定する。

【0048】LSR9では、図3に示す「MN1予測～MN1移動」のように、受信したセッション識別情報におけるMN1のIPアドレスを移動先IPアドレスに書き換え、書き換え後のセッション識別情報を、LSP (9→8) に登録する。そして、上記LSPの未使用リソース量カウンタ値を、収容したセッションで使用するリソース量分だけ減算する。

【0049】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、CN3から、MN1の移動先/移動元IPアドレスの双方に行われる。すなわち、移動元へのストリームはLSP (9→7) で、移動先へのストリームはLSP (9→8) で、それぞれ転送される。

【0050】また、MN1では、移動先LSR8とCN

3側のLSR9との間のLSPにセッションを収容するために、MN1の移動先IPアドレスおよびCN3のIPアドレスを含むBU(3)を、AR5宛てに送信する(図4④および図5参照)。このとき、AR4では、BU(3)を補足し、BU(3)に自身が保持するセッション情報テーブルからMN1~CN3間のセッション情報をピックアップし、ピックアップしたセッション情報リストおよびMN1の移動元アドレスを、BU(3)に付加して転送する(図4④および図5参照)。

【0051】BU(3)を受信したAR5では、当該BU(3)に含まれるセッション情報リストおよびMN1の移動元/移動先IPアドレスを、セッション情報登録要求(2)として、CN3側のNextHopであるLSR8に対して送信する(図4⑤および図5参照)。

【0052】セッション情報登録要求(2)を受信したLSR8では、上記LSR9と同様の手順で、移動先MN1~CN3間のセッションを収容するLSPの選定を行い、セッションを当該LSPに登録する。ここでは、LSP(8→9)に登録する。このとき、LSR9の場合と同様に、図3に示す「MN1予測~MN1移動」のように、セッション識別情報のMN1の移動元IPアドレスを移動先IPアドレスに書き換えて登録する。また、LSP(8→9)の未使用リソース量カウンタ値を上記と同様の手順で減算する。

【0053】これにより、MN1→CN3方向のセッションのストリーム転送は、MN1の移動先/移動元IPアドレスの双方から行われる。すなわち、移動先からのストリームはLSP(8→9)から、移動元からのストリームはLSP(7→9)から、それぞれ転送される。

【0054】なお、LSR8およびLSR9にてセッションを収容するための条件を満たすLSPを検出できなかった場合、セッションの条件を満たすLSR8~LSR9のLSPを設定し、そのLSPにセッションを収容する。また、LSPが設定されている場合であっても、未使用リソース量カウンタ値がセッションの収容に十分でなかった場合は、LSPの予約リソース量を増加させる。ただし、この2点については、以降のすべての実施の形態において同様である。

【0055】その後、MN1が予測したサブネットワークに移動した場合、MN1では、移動元のHA2、CN3およびAR4宛てに、移動元IPアドレスを含むBU(4)、BU(5)およびBU(6)(図5参照、CoA削除要求)を送信する(図4⑥⑦参照)。

【0056】CN3宛てのBU(5)を補足したAR6では、③で記憶したMN1の移動元/移動先IPアドレスの対応関係から、MN1の移動先IPアドレスを取得し、セッション識別情報のMN1のIPアドレスを移動先アドレスに書き換える(図4⑦参照)。そして、MN1の移動元IPアドレスを含むセッション情報削除要求(2)を、NextHopであるLSR9に対して送信

する(図4⑦および図5参照)。また、BU(5)を受信したCN3では、MN1のCoA登録から移動元アドレスを削除し、先に登録しておいた移動先アドレス(「Secondary CoA」)を「Primary CoA」とする。

【0057】セッション情報削除要求(2)を受信したLSR9では、LSPに設定されているセッション情報のうち、MN1の移動元IPアドレスを含むセッション識別情報をすべて削除し、LSPの未使用リソース量カウンタ値をセッションで使用していたリソース分だけ加算する。

【0058】また、BU(6)を受信したAR4では、自身のセッション情報テーブルからMN1の移動元IPアドレスを含むセッション情報を削除し、さらに、MN1の移動元IPアドレスを含むセッション情報削除要求(1)を、NextHopであるLSR7に対して送信する(図4⑧および図5参照)。

【0059】セッション情報削除要求(1)を受信したLSR7では、LSPに設定されているセッション情報のうち、MN1の移動元IPアドレスを含むセッション識別情報をすべて削除し、LSPの未使用リソース量カウンタ値をセッションで使用していたリソース分だけ加算する。

【0060】これにより、図1に示す移動体通信システムにおいては、MN1の移動先~CN3間のLSPにだけ、セッション情報が登録されている状態となる。

【0061】以上、本実施の形態においては、MN1が、CN3と通信中に他のサブネットワークに移動した場合であっても、MN1~CN3間のセッション情報を、瞬断することなく、移動元LSPから移動先LSPに移し変えることができる。

【0062】実施の形態2。前述の実施の形態1では、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3→MN1方向のストリーム転送がMN1の移動元および移動先の双方に行われる。これに対し、実施の形態2では、上記の間、CN3がMN1方向のストリーム転送を移動元に行うことによって、実施の形態1よりも回線効率を上げながら、実施の形態1と同様の効果を得る。なお、本発明にかかる移動体通信システムの構成については、前述の実施の形態1における図1と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0063】ここで、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態2のセッション収容方法について説明する。図6は、実施の形態2のセッション収容方法を示す図である。また、図7は、図6に記載されたフレームの構成を示す図である。また、図8は、LSR9におけるセッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。ここでは、前述の実施の形態1と処理の異なる③、⑥、⑦について説明する。

【0064】AR6では、MN1からのBU(1)を補足すると、MN1の移動元／移動先アドレスの対応関係を記憶し、MN1の移動元IPアドレスを含むセッション識別情報をピックアップする。そして、MN1の移動元／移動先IPアドレスおよび上記セッション識別情報を含むセッション情報登録要求(1)を、MN1へのNextHopであるLSR9に対して送信する(図6③参照)。なお、AR6では、BU(1)をCN3へ中継しない。したがって、CN3では、MN1のCoAとして、移動元アドレスだけが登録されている状態となる。

【0065】一方、セッション情報登録要求(1)を受信したLSR9では、前述の実施の形態1と同様、MN1の移動先にパケットを転送するためのLSPとして、たとえば、LSP(9→8)を選定し、上記セッション識別情報とLSPを図8の「MN予測～MN移動」のように関連付ける(図6③参照)。そして、LSP(9→8)の未使用リソース量カウンタ値を、収容したセッションで使用するリソース量分だけ減算する(図6③参照)。なお、セッション識別情報をLSP(9→8)に関連付けられる場合には、セッション識別情報の「移動元MN」を「移動先MN」に変換してLSP(9→8)に関連付ける。

【0066】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、CN3からMN1の移動元IPアドレスだけに行われ、さらに、それを受信したLSR9にてコピー処理が行われ、一方は移動元LSPであるLSP(9→7)を用いて、他方は移動先LSPであるLSP(9→8)を用いて、それぞれ転送される。なお、LSP(9→8)に転送する場合には、宛先アドレスをMN移動先アドレスに変換する。また、LSR9が、CN3からMN1の移動先IPアドレス宛てのパケットを受信した場合には、LSP(9→8)だけに転送されることになる。

【0067】その後、MN1が予測したサブネットワークに移動した場合、MN1では、移動元のHA2、CN3およびAR4宛てに、移動元IPアドレスを含むBU(4)、BU(5)およびBU(6)を送信する(図6⑤⑥および図7参照)。

【0068】CN3宛てのBU(5)を捕捉したAR5では、③で記憶したMN1の移動元／移動先IPアドレスの対応関係から、MN1の移動先IPアドレスを取得し、BU(5)にMN1の移動先アドレス追加要求を付加してCN3へ送信する。BU(5)を受信したCN3では、MN1のCoA登録から移動元アドレスを削除し、代わりに移動先アドレスを登録し、AR6に対してBU\_ACK(5)を返送する(図6⑥および図7参照)。

【0069】その後、AR6では、前述の実施の形態1と同様の手順で、セッション情報削除要求(2)をLSR9に対して送信する(図6⑦参照)。セッション情報

削除要求(2)を受信したLSR9では、セッション識別情報とLSPを図8の「MN移動後」のように関連付け、LSP(9→7)の未使用リソース量カウンタ値を、収容していたセッション分だけ加算する。

【0070】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、CN3からMN1の移動先IPアドレスだけに行われ、それを受信したLSR9では、移動先LSPであるLSP(9→8)を用いてパケットを転送する。

【0071】以上、本実施の形態においては、前述の実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、さらに、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3が、MN1方向のストリーム転送を移動元だけに行うため、実施の形態1よりも回線利用効率を改善できる。

【0072】実施の形態3. 前述の実施の形態2では、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3→MN1方向のストリーム転送が、CN3を収容するLSR9～アンカーポイント(LSR11)において、MN1の移動元および移動先の双方に行われる。これに対し、実施の形態3では、上記の間、CN3→MN1方向のストリーム転送におけるCN3～アンカーポイント間を1ストリーム分とすることによって、実施の形態2よりもさらに回線効率を上げながら、実施の形態1と同様の効果を得る。なお、本発明にかかる移動体通信システムの構成については、前述の実施の形態1における図1と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0073】ここで、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態3のセッション収容方法について説明する。図9は、実施の形態3のセッション収容方法を示す図である。また、図10は、図9に記載されたフレームの構成を示す図である。また、図11は、LSR9におけるセッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。ここでは、前述の実施の形態2と処理の異なる③、⑦について、相違点のみを説明する。

【0074】セッション情報登録要求(1)を受信したLSR9では、先に説明した実施の形態1と同様に、MN1の移動先にパケットを転送するためのLSPとして、たとえば、LSP(9→8)を選定し、未使用リソース量カウンタ値をセッションに必要なリソース量分だけ減算する(図9③参照)。

【0075】また、LSR9では、設定するp-mp(Point to Multiple Point) LSPのLSP ID(LSPのインGRESS LSRのアドレスと当該インGRESS LSR内でユニークな識別子とを含む)をアサインし、p-mp LSPの移動先MN1側のエグレスLSR(LSPの最終段LSR)であるLSR8に対して、当該p-

10

20

30

40

50

mpLSPのLSPIDおよびMN1の移動元／移動先アドレスを含むアドレス変換テーブル登録要求を送信する(図9③および図10参照)。アドレス変換テーブル登録要求を受信したLSR8では、p-mpLSPのLSPIDに関連付けられたアドレス変換テーブルに、パケットの宛先アドレスをMN1の移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録し、LSR9に対してアドレス変換テーブル登録応答を返信する(図10参照)。そして、アドレス変換テーブル登録応答を受信したLSR9では、LSP(9→8)およびLSP(9→7)の経路に沿ったp-mpLSPを設定する(図9③参照)。

【0076】なお、p-mpLSPの設定方法については、IETFのInternet Draft “MPLS Multicast Traffic Engineering” (draft-ooms-mpls-multicast-te-00.txt)で述べられている方法等を採用する。また、p-mpLSPにはリソース予約を行わない。そして、LSR9では、セッション識別情報とLSPとを図11の「MN予測～MN移動」で示されているように関連付ける。

【0077】これにより、CN3～MN1方向のセッションのストリーム転送は、LSR9～アンカーポイント(LSR11)間において、p-mpLSPを用いて行われるため、CN3～アンカーポイントまでが1ストリーム分となり、回線利用効率が改善される。このとき、CN3から送信されたパケットは、LSR11でコピーされ、移動先／移動元の双方に転送される。

【0078】LSR8では、p-mpLSPからパケットを受信すると、宛先アドレスをキーにしてアドレス変換テーブルを検索し、パケットの宛先アドレスをMN1の移動元アドレスから移動先アドレスに変換して転送する。なお、p-mpLSPに必要な回線リソースは、LSP(9→7)およびLSP(9←8)の未使用リソース量カウンタ値をセッションのリソース量分だけ減算している状態なので、これらのLSPから借り受ける。また、p-mpLSPの経路上のLSRでは、これを認識することはできないが、ここでは、LSP毎のシェーピングを行わないDiffServルータを前提とする。

【0079】その後、セッション情報削除要求(2)を受信したLSR9では、セッション識別情報とLSPとを図11の「MN移動後」で示されているように関連付け、LSP(9→7)の未使用リソース量カウンタ値を、関連付けていたセッション分だけ加算する。そして、LSP8に対してp-mpLSPのLSPIDおよびMN1の移動元アドレスを含むアドレス変換テーブル登録削除要求を送信する(図9⑦および図10参照)。

【0080】アドレス変換テーブル登録削除要求を受信したLSP8では、LSPIDで示されるp-mpLSPに関連付けられているアドレス変換テーブル上の、MN1の移動元アドレスを含むエントリを削除し、アドレス変換テーブル登録削除応答を返信する(図9⑦および

図10参照)。

【0081】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、MN1の移動先IPアドレスだけに転送され、LSR9では、受信したパケットを移動先LSPであるLSP(9→8)へ転送する。

【0082】以上、本実施の形態においては、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3→MN1方向のストリーム転送におけるLSR9～アンカーポイント(LSR11)間にp-mpLSPを採用し、CN3～アンカーポイント間を1ストリーム分とすることとした。これにより、実施の形態2よりもさらに回線利用効率を改善しながら、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0083】なお、本実施の形態においては、以下のように、設定したLSPを開放することとしてもよい。たとえば、MN1の移動予測後、LSP(9→7)に関連付けられていたMN1～CN3間のセッションは、p-mpLSP(9→7, 8)に移される。そして、その後、予め設定しておいた一定時間tが経過しても、LSP(9→7)にセッションの登録がなかった場合、LSR9では、LSP(9→7)を解放する。また、MN1の移動後、p-mpLSP(9→7, 8)に関連付けられていたMN1～CN3間のセッションは、LSP(9→8)に移される。そして、その後、上記一定時間tが経過しても、p-mpLSP(9→7, 8)にセッションの登録がなかった場合、LSR9では、p-mpLSP(9→7, 8)を解放する。なお、上記LSP解放の際には、LSP設定を要求した装置に対して解放した旨を通知する。

【0084】これにより、p-p(Point to Point)LSPおよびp-mpLSPを、LSP削除要求があるまで設定している場合に比べて、LSPのラベル消費を抑えることができ、さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があった場合に、LSPの再設定にかかわる処理を削除できる。具体的にいうと、セッションを移動先のLSP(9→8)に移し終えた時点では直ちにp-mpLSPを解放しないので、一定時間t'(t' < t)以内に他のMNがAR4からAR5へ移動した場合、p-mpLSPを設定する必要はない。

【0085】実施の形態4. 前述の実施の形態3では、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、MN1の移動先のLSRであるLSR8において、MN1の移動元アドレスから移動先アドレスへのアドレス変換が必要となり、アドレス変換テーブル上で、MN1の移動元アドレスを検索するため処理が発生する。本実施の形態では、上記検索処理にかかる遅延を最小限に抑えることを特徴とする。なお、本発明にかかる移動体通信システムの構成については、前述の実施の形態1における図1と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。



【0086】ここで、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態4のセッション收容方法について説明する。なお、実施の形態4のセッション收容方法におけるフレームシーケンスは前述の図9と同様である。また、図12は、図9に記載された実施の形態4のフレーム構成を示す図である。また、図13は、p-mpLSPを転送されるパケットの構成を示す図である。ここでは、前述の実施の形態3と処理の異なる③、⑦について、相違点のみを説明する。

【0087】前述の実施の形態3において、LSR9では、LSR8宛てのアドレス変換テーブル登録要求に、p-mpLSPのLSPIDおよびMN1の移動元／移動先アドレスを含めて送信する。一方、実施の形態4においては、LSR8宛てのアドレス変換テーブル登録要求に、p-mpLSPのLSPID、LSR9内でMN1をユニークに識別する識別子MN-ID、MN1の移動先アドレスを含めて送信する（図9③および図12参照）。具体的にいうと、LSR9では、p-mpLSPに転送するパケットに、図13で示すようなセカンドラベルMN-IDを追加して転送する。

【0088】アドレス変換テーブル登録要求を受信したLSR8では、パケットのセカンドラベルがMN1のMN-IDである場合、LSPIDで示されるp-mpLSPに関連付けられたアドレス変換テーブルに、宛先アドレスをMN1の移動先アドレスに変換するエントリを登録し、LSR9に対してアドレス変換テーブル登録応答を返信する（図9③および図12参照）。

【0089】これにより、CN3～MN1方向のセッションのストリーム転送は、LSR9～アンカーポイント（LSR11）間において、p-mpLSPを用いて行われるため、CN3～アンカーポイントまでが1ストリーム分となり、回線利用効率が改善される。このとき、CN3から送信されたパケットは、LSR11でコピーされ、移動先／移動元の双方に転送される。

【0090】その後、LSR8では、p-mpLSPからパケットを受信すると、セカンドラベルMN-IDをキーにしてアドレス変換テーブルを検索し、検索されたパケットの宛先アドレスをMN1の移動先アドレスに変換して転送する。

【0091】また、前述の実施の形態3において、LSR9では、LSR8宛てのアドレス変換テーブル登録削除要求に、p-mpLSPのLSPID、MN1の移動元アドレスを含めて送信する。一方、実施の形態4においては、LSR8宛てのアドレス変換テーブル登録削除要求に、p-mpLSPのLSPIDおよびMN-IDを含めて送信する（図9⑦および図12参照）。

【0092】アドレス変換テーブル登録削除要求を受信したLSR8では、LSPIDで示されるp-mpLSPに関連付けられているアドレス変換テーブル上の、M

N-IDを含むエントリを削除し、LSR9に対してアドレス変換テーブル登録削除応答を返信する（図9⑦および図12参照）。

【0093】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、MN1の移動先IPアドレスだけに転送され、LSR9では、受信したパケットを移動先LSPであるLSP（9→8）へ転送する。

【0094】以上、本実施の形態においては、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3→MN1方向のストリーム転送におけるLSR9～アンカーポイント（LSR11）間にp-mpLSPを採用し、CN3～アンカーポイント間を1ストリーム分とすることとした。これにより、実施の形態2よりもさらに回線利用効率を改善しながら、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0095】また、MN1の移動先のLSRにおいて、MN1の移動元アドレスからMN1の移動先アドレスへのアドレス変換を不要とし、MN-IDを用いた簡易な方法でアドレス変換を行うこととした。これにより、上記検索処理にかかる遅延を最小限に抑えることができる。

【0096】実施の形態5、前述の実施の形態3では、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、p-mpLSPを設定するため、その分のラベルを消費する。本実施の形態では、LSPを新たに設定することなく、実施の形態3と同様の効果を得る。なお、本発明にかかる移動体通信システムの構成については、前述の実施の形態1における図1と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0097】ここで、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態3のセッション收容方法について説明する。図14は、実施の形態5のセッション收容方法を示す図である。また、図15は、図14に記載されたフレームの構成を示す図である。また、図16は、LSR9におけるセッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。ここでは、前述の実施の形態2と処理の異なる③、⑦について、相違点のみを説明する。

【0098】LSR9では、セッション情報登録要求（1）を受信すると、先に説明した実施の形態1と同様、MN1の移動先に転送するためのLSPとして、たとえば、LSP（9→8）を選定し、LSP（9→8）の未使用リソース量カウンタ値を、收容したセッションで使用するリソース量分だけ減算する（図14③参照）。

【0099】また、LSR9では、MN1に対応するMN-IDをアサインし、アンカーポイントであるLSR11に対して、当該MN-ID、移動先／移動元LSPのLSPID、およびMN1の移動先アドレスを含むM

10

20

30

40

50

N登録要求を送信する(図14③および図15参照)。なお、アンカーポイントについては、後述する実施の形態6の方法によって検出する。

【0100】MN登録要求を受信したLSR11では、移動元LSPであるLSP(9→7)に、MN-ID、移動先LSPであるLSP(9→8)のLSPID、およびMN1の移動先アドレスを設定し、その後、MN登録応答を返信する(図15参照)。MN登録応答を受信したLSR9では、セッション識別情報とLSPを、図16の「MN予測～MN移動」のように関連付ける(図14③参照)。

【0101】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、LSR9～アンカーポイント(LSR11)間において、移動元LSPであるLSP(9→7)を用いて行われるため、CN3～アンカーポイントまでが1ストリーム分となり、回線利用効率が改善される。また、LSR11では、LSP(9→7)のパケットを受信した場合に、当該LSPに沿って通常どおりにパケットを転送する。さらに、LSR11では、パケットのセカンドラベルMN-IDを参照して宛先アドレスをMN1の移動先アドレスに変換し、MN-IDに対応した移動先LSPIDが示すLSP(9→8)を用いてパケットを転送する。なお、移動先ノード移動元へのパケットについては、アンカーポイントでセカンドラベルを除去する。

【0102】その後、セッション情報削除要求(2)を受信したLSR9では、セッション識別情報とLSPを図16の「MN移動後」で示されているように関連付け、LSP(9→7)の未使用リソース量カウンタ値を、関連付けていたセッション分だけ加算する。そして、LSR11に対して、LSP(9→7)のLSPIDおよびMN-IDを含むMN登録削除要求を送信する(図15参照)。MN登録削除要求を受信したLSR11では、上記④で設定したMN1の登録を削除し、その後、MN登録削除応答を返信する(図14⑦および図15参照)。

【0103】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、MN1の移動先IPアドレスだけに転送され、LSR9では、受信したパケットを移動先LSPであるLSP(9→8)へ転送する。

【0104】以上、本実施の形態においては、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3→MN1方向のストリーム転送におけるLSR9～アンカーポイント(LSR11)間に移動元LSPであるLSP(9→7)を採用し、CN3～アンカーポイント間を1ストリーム分とすることとした。これにより、実施の形態2よりもさらに回線利用効率を改善しながら、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0105】実施の形態6。実施の形態6においては、同じLSRがイングレスとなっているLSPペアのアン

カーポイント(分岐点)を検出する方法を示す。

【0106】図17は、本発明にかかる移動体通信システムのネットワーク構成の一例を示す図である。ここでは、上記ネットワークにおいて、LSR7→LSR8→LSR9→LSR11という経路を示すLSP(7→11)が設定されていることを前提とする。なお、上記経路上のLSRは、当該LSPをネットワーク内においてユニークに識別可能なLSPIDを記憶している。また、LSPIDは、LSPのイングレスLSRのアドレスと、当該イングレスLSR内でユニークな識別子と、を含む。

【0107】ここで、上記LSPが設定されている状態で、LSR7→LSR8→LSR10という経路を示すLSP(7→10)を設定する場合について説明する。まず、LSR7では、LSP(7→10)のLSPIDを含むLABEL\_\_REQUESTを転送する。このLABEL\_\_REQUESTは、LSR7→LSR8、つぎに、LSR8→LSR10、とホップバイホップで転送される。

【0108】LABEL\_\_REQUESTを受信したLSR10では、LABEL\_\_REQUEST内のLSPIDと同じLSPIDを含むLABEL\_\_MAPPINGメッセージを、LSR10→LSR8、つぎに、LSR8→LSR7、とホップバイホップで転送する。このとき、LSR8では、LABEL\_\_MAPPINGに含まれるLSPIDと、LSR8自身が記憶している既設のLSPのLSPIDと、を比較し、イングレスLSRアドレス部分が同一であるLSPIDおよび自LSRのアドレスを、LABEL\_\_MAPPINGに付加して転送する。なお、既にそのLSPIDがLABEL\_\_MAPPINGに含まれていた場合には付加しない。ここでは、LSP(7→11)のLSPIDおよびLSR8のアドレスがLABEL\_\_MAPPINGに付加される。

【0109】そして、イングレスLSR(LSR7)では、受信したLABEL\_\_MAPPINGを参照することにより、アンカーポイントを学習する。なお、ここでは、LSPを設定する場合の処理について説明したが、たとえば、既設のLSPの属性変更を行う場合のLABEL\_\_MAPPINGであっても、上記と同様の処理を施すことによって、アンカーポイントを学習できる。

【0110】つぎに、上記LSP(7→11)とLSP(7→10)が設定されている状態で、LSR8～LSR10間の回線が切断した場合について説明する。まず、LSR10では、LSP(7→10)をLSR9経由の迂回経路とするためのLABEL\_\_MAPPINGを転送する。このLABEL\_\_MAPPINGは、LSR10→LSR9、つぎに、LSR9→LSR8、とホップバイホップで転送される。このとき、上記LSR8と同様、LSR9では、既設のLSP(7→11)のLSPIDと自LSRのアドレスとをLABEL\_\_MAP

PINGに付加して転送する。

【0111】しかしながら、このLABEL\_MAPPINGはLSR8までしか転送されないの、イングレスLSRであるLSR7には到達しない。このような場合、LSR8では、LABEL\_MAPPINGに付加されているLSPID-LSRアドレスのリストをアンカーポイント通知メッセージに付加し、当該アンカーポイント通知メッセージをLSR7に対して送信する。

【0112】このように、本実施の形態では、イングレスLSRが、エグレスLSRに向けて所定のLSPのLSPIDを含むLABEL\_REQUESTを転送し、その応答として、経路上のLSRによって付加されたイングレスLSRアドレス部分が同一のLSPIDと自アドレスとを含むLABEL\_MAPPINGを受信する。これにより、各LSRでは、自身がイングレスLSRとなっているすべてのLSPペアのアンカーポイントを把握することができる。

【0113】実施の形態7。実施の形態7では、双方向の転送をサポートしているLSPに、セッションの双方向のストリームを収容する方法について説明する。

【0114】ここで、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態7のセッション収容方法について説明する。図18は、実施の形態7のセッション収容方法を示す図である。また、図19は、図18に記載されたフレームの構成を示す図である。なお、図18において、MN1によるルータ要求/ルータ広告については、前述の実施の形態1〜5と同様である。

【0115】移動を予測したMN1では、移動先AR5に対してBU(3)(CoA追加)を送信し、その応答として、BU\_ACK(3)の受信を待つ(図18①参照)。BU(3)を受信したAR5では、隣接LSRであるLSR8に対してセッション情報登録要求(2)を送信する(図18②および図19参照)。

【0116】セッション情報登録要求(2)を受信したLSR8では、実施の形態1と同様の方法で両方向のセッションを双方向LSPに関連付けて、その後、各セッションのセッション識別情報と当該LSPIDとを含むセッション情報登録応答(2)をAR5に対して返信する(図18③および図19参照)。

【0117】セッション情報登録応答(2)を受信したAR5では、当該セッション情報登録応答(2)の内容をBU\_ACK(3)に付加し、当該BU\_ACK(3)をMN1に対して返信する(図18④および図19参照)。このとき、AR4では、BU\_ACK(3)を捕捉し、BU\_ACK(3)に含まれる各セッションのセッション識別情報と、それに関連付けられたLSPIDとを記憶し、BU\_ACK(3)から記憶した内容を除去してMN1に転送する(図18⑤参照)。

【0118】BU\_ACK(3)を受信したMN1で

は、CN3に対してBU(1)を送信する(図18⑥および図19参照)。このとき、AR4では、BU(1)を捕捉すると、②の処理で記憶した各セッションのセッション識別情報とそれに関連付けられたLSPIDとを、BU(1)に付加して転送する(図18⑦および図19参照)。

【0119】BU(1)を捕捉したAR6では、セッション情報登録要求(1)にその内容を含め、当該セッション情報登録要求(1)を隣接LSRであるLSR9に対して送信する(図18⑧および図19参照)。セッション情報登録要求(1)を受信したLSR9では、セッション情報登録要求(1)に従って、セッション識別情報に関連付けられたLSPIDで示されるLSPを、セッションの移動先LSPと認識する。以降、実施の形態1〜5で示されたいずれかの方法を用いて、セッションを移動元LSPから移動先LSPに移し変える。

【0120】このように、本実施の形態では、先にMN1の移動先のLSRにてセッション識別情報と双方向LSPとを関連付け、その後、CN3側のLSRがこの双方向LSPに関する情報どおりにセッション識別情報を関連付けることとした。これにより、双方向(MN1→CN3、CN3→MN1)の転送をサポートしているLSPに、セッションの双方向のストリームを収容できる。

【0121】

【発明の効果】以上、説明したとおり、本発明によれば、移動可能な第1のノード装置が、他のサブネットワーク内の第2のノード装置と通信中に外部サブネットワークに移動した場合であっても、第1のノード装置〜第2のノード装置間のセッション情報を、瞬断することなく移動元に設定されたラベルスイッチングパスから移動先に設定されたラベルスイッチングパスに移し変えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0122】つぎの発明によれば、さらに、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、第2のノード装置が、第1のノード装置方向のストリーム転送を移動元だけに行うため、回線利用効率を改善することが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0123】つぎの発明によれば、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、「第2のノード装置→第1のノード装置」方向のストリーム転送における「第2のノード装置側のラベルスイッチングルータ〜アンカーポイント」間に、p-mplラベルスイッチングパスを採用し、「第2のノード装置〜アンカーポイント」間を1ストリーム分とすることとした。これにより、さらに回線利用効率を改善しながら、セッション情報を移動先のラベルスイッチングパスに移し変えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、と

いう効果を奏する。

【0124】つぎの発明によれば、第1のノード装置の移動先ラベルスイッチングルータにおいて、第1のノード装置の移動元アドレスから第1のノード装置の移動先アドレスへのアドレス変換を不要とし、第1のノード装置をユニークに識別可能な識別子を用いた簡易な方法でアドレス変換を行うこととした。これにより、検索処理にかかる遅延を最小限に抑えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0125】つぎの発明によれば、不要なp-pラベルスイッチングパスをラベルスイッチングパス削除要求があるまで設定している場合に比べて、ラベルスイッチングパスのラベル消費を抑えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があった場合に、ラベルスイッチングパスの再設定にかかわる処理を削除することが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0126】つぎの発明によれば、不要なp-m-pラベルスイッチングパスをラベルスイッチングパス削除要求があるまで設定している場合に比べて、ラベルスイッチングパスのラベル消費を抑えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があった場合に、ラベルスイッチングパスの再設定にかかわる処理を削除することが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0127】つぎの発明によれば、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、「第2のノード装置→第1のノード装置」方向のストリーム転送における「第2のノード装置側のラベルスイッチングルータ～アンカーポイント」間に、移動元に設定されたラベルスイッチングパスを採用し、「第2のノード装置～アンカーポイント」間を1ストリーム分とすることとした。これにより、さらに回線利用効率を改善しながら、セッション情報を移動先のラベルスイッチングパスに移し替えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0128】つぎの発明によれば、初段のラベルスイッチングルータが、最終段のラベルスイッチングルータに向けて所定の検出要求(LABEL\_\_REQUEST)を転送し、その応答として、経路上のラベルスイッチングルータによって付加された、初段ラベルスイッチングルータのアドレスが同一の他のラベルスイッチングパスの識別子と、当該識別子を付加したラベルスイッチングルータのアドレスと、を受信する。これにより、ラベルスイッチングルータが、自身が初段となっているすべてのラベルスイッチングパスペアのアンカーポイントを把握することが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0129】つぎの発明によれば、先に、第1のノード装置の移動先のラベルスイッチングルータにて、セッション識別情報と双方向のラベルスイッチングパスとを関連付け、その後、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、この双方向ラベルスイッチングパスに関する情報どおりにセッション識別情報を関連付けることとした。これにより、双方向(第1のノード装置→第2のノード装置、第2のノード装置→第1のノード装置)の転送をサポートしているラベルスイッチングパスに、セッションの双方向のストリームを収容することが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0130】つぎの発明によれば、移動可能な第1のノード装置が、他のサブネットワーク内の第2のノード装置と通信中に外部サブネットワークに移動した場合であっても、第1のノード装置～第2のノード装置間のセッション情報を、瞬断することなく移動元に設定されたラベルスイッチングパスから移動先に設定されたラベルスイッチングパスに移し替えることができる、という効果を奏する。

【0131】つぎの発明によれば、さらに、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、第2のノード装置が、第1のノード装置方向のストリーム転送を移動元だけに行うため、回線利用効率を改善することができる、という効果を奏する。

【0132】つぎの発明によれば、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、「第2のノード装置→第1のノード装置」方向のストリーム転送における「第2のノード装置側のラベルスイッチングルータ～アンカーポイント」間に、p-m-pラベルスイッチングパスを採用し、「第2のノード装置～アンカーポイント」間を1ストリーム分とすることとした。これにより、さらに回線利用効率を改善しながら、セッション情報を移動先のラベルスイッチングパスに移し替えることができる、という効果を奏する。

【0133】つぎの発明によれば、第1のノード装置の移動先ラベルスイッチングルータにおいて、第1のノード装置の移動元アドレスから第1のノード装置の移動先アドレスへのアドレス変換を不要とし、第1のノード装置をユニークに識別可能な識別子を用いた簡易な方法でアドレス変換を行うこととした。これにより、検索処理にかかる遅延を最小限に抑えることができる、という効果を奏する。

【0134】つぎの発明によれば、不要なp-pラベルスイッチングパスをラベルスイッチングパス削除要求があるまで設定している場合に比べて、ラベルスイッチングパスのラベル消費を抑えることができる、という効果を奏する。さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があった場合に、ラベルスイッチングパスの再設定にかかわる処理を削除できる、という効果を奏する。

【0135】 つぎの発明によれば、不要なp-mpラベルスイッチングパスをラベルスイッチングパス削除要求があるまで設定している場合に比べて、ラベルスイッチングパスのラベル消費を抑えることができる、という効果を奏する。さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があった場合に、ラベルスイッチングパスの再設定にかかわる処理を削除できる、という効果を奏する。

【0136】 つぎの発明によれば、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、「第2のノード装置→第1のノード装置」方向のストリーム転送における「第2のノード装置側のラベルスイッチングルータ～アンカーポイント」間に、移動元に設定されたラベルスイッチングパスを採用し、「第2のノード装置～アンカーポイント」間を1ストリーム分とすることとした。これにより、さらに回線利用効率を改善しながら、セッション情報を移動先のラベルスイッチングパスに移し変えることができる、という効果を奏する。

【0137】 つぎの発明によれば、初段のラベルスイッチングルータが、最終段のラベルスイッチングルータに向けて所定の検出要求(LABEL\_REQUEST)を転送し、その応答として、経路上のラベルスイッチングルータによって付加された、初段ラベルスイッチングルータのアドレスが同一の他のラベルスイッチングパスの識別子と、当該識別子を付加したラベルスイッチングルータのアドレスと、を受信する。これにより、ラベルスイッチングルータが、自身が初段となっているすべてのラベルスイッチングパスペアのアンカーポイントを把握できる、という効果を奏する。

【0138】 つぎの発明によれば、先に、第1のノード装置の移動先のラベルスイッチングルータにて、セッション識別情報と双方向のラベルスイッチングパスとを関連付け、その後、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、この双方向ラベルスイッチングパスに関する情報どおりにセッション識別情報を関連付けることとした。これにより、双方向(第1のノード装置→第2のノード装置、第2のノード装置→第1のノード装置)の転送をサポートしているラベルスイッチングパスに、セッションの双方向のストリームを収容できる、という効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる移動体通信システムのネットワーク構成を示す図である。

【図2】 ネットワークにおいて設定されているLSP

およびその経路を示す図である。

【図3】 セッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。

【図4】 実施の形態1のセッション収容方法を示す図である。

【図5】 実施の形態1のフレームの構成を示す図である。

【図6】 実施の形態2のセッション収容方法を示す図である。

【図7】 実施の形態2のフレームの構成を示す図である。

【図8】 セッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。

【図9】 実施の形態3のセッション収容方法を示す図である。

【図10】 実施の形態3のフレームの構成を示す図である。

【図11】 セッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。

【図12】 実施の形態4のフレーム構成を示す図である。

【図13】 p-mpLSPを転送されるパケットの構成を示す図である。

【図14】 実施の形態5のセッション収容方法を示す図である。

【図15】 実施の形態5のフレームの構成を示す図である。

【図16】 セッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。

【図17】 本発明にかかる移動体通信システムのネットワーク構成の一例を示す図である。

【図18】 実施の形態7のセッション収容方法を示す図である。

【図19】 実施の形態7のフレームの構成を示す図である。

【図20】 「Mobile IP」とMPLSを結合させて通信を行うための手順を示す図である。

【図21】 「Mobile IP」とMPLSを結合させて通信を行うための手順を示す図である。

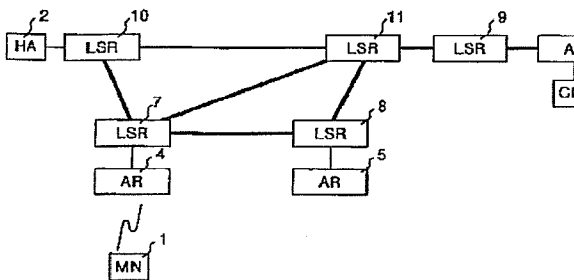
#### 【符号の説明】

1 MN (Mobile Node)、2 HA (Home Agent)、3 CN (Correspondent Node)、4, 5, 6 AR (Access Router)、7, 8, 9, 10, 11 LSR (Label Switching Router)。

【図13】

トップラベル (p-mpLSP転送に 使用するラベル)	セカンダラベル (MN-ID)	IPヘッダ	データ
-----------------------------------	--------------------	-------	-----

【図 1】



【図 2】

LSP名	LSPの経路
LSP(7→9)	LSR7→LSR11→LSR9
LSP(8→9)	LSR8→LSR11→LSR9
LSP(9→7)	LSR9→LSR11→LSR7
LSP(9→8)	LSR9→LSR11→LSR8

【図 3】

LSR7におけるセッション識別情報—LSPの関連付け

	MN～CNのセッション識別情報	LSP
MN移動予測前	セッション識別情報(移動元MN→CN)	LSP(7→9)
MN予測～MN移動	セッション識別情報(移動元MN→CN)	LSP(7→9)
MN移動後	—	—

LSR8におけるセッション識別情報—LSPの関連付け

	MN～CNのセッション識別情報	LSP
MN移動予測前	—	—
MN予測～MN移動	セッション識別情報(移動先MN→CN)	LSP(8→9)
MN移動後	セッション識別情報(移動先MN→CN)	LSP(8→9)

LSR9におけるセッション識別情報—LSPの関連付け

	MN～CNのセッション識別情報	LSP
MN移動予測前	セッション識別情報(CN→移動元MN)	LSP(9→7)
MN予測～MN移動	セッション識別情報(CN→移動元MN)	LSP(9→7)
	セッション識別情報(CN→移動先MN)	LSP(9→8)
MN移動後	セッション識別情報(CN→移動先MN)	LSP(9→8)

【図 8】

LSR9におけるセッション識別情報—LSPの関連付け

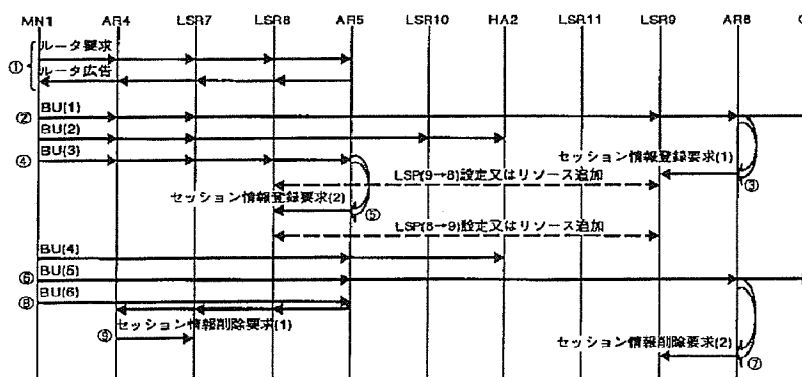
	MN～CNのセッション識別情報	宛先アドレス変換	LSP
MN移動予測前	セッション識別情報(CN→移動元MN)	—	LSP(9→7)
MN予測～MN移動	セッション識別情報(CN→移動元MN)	—	LSP(9→7)
		移動先MN	LSP(9→8)
	セッション識別情報(CN→移動先MN)	—	LSP(9→8)
MN移動後	セッション識別情報(CN→移動先MN)	—	LSP(9→8)

【図 1 1】

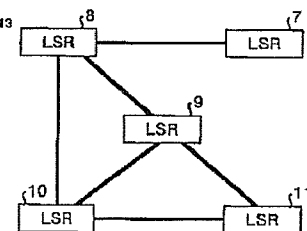
LSR9におけるセッション識別情報—LSPの関連付け

	MN～CNのセッション識別情報	LSP
MN移動予測前	セッション識別情報(CN→移動元MN)	LSP(9→7)
MN予測～MN移動	セッション識別情報(CN→移動元MN)	p-mp LSP(9→7,8)
	セッション識別情報(CN→移動先MN)	LSP(9→8)
MN移動後	セッション識別情報(CN→移動先MN)	LSP(9→8)

【図 4】



【図 1 7】



フレーム名	転送区間	フレームの内容
BU(1)	MN1→AR4 AR6→CN3	[CoA登録要求(MNホームアドレス,MN移動先アドレス)]
	AR4→AR6	[CoA登録要求(MNホームアドレス,MN移動先アドレス),MN移動元アドレス]
	AR6→LSR9	[MN移動先アドレス,MN移動元アドレス,MN→CNセッション情報のリスト]
BU(3)	MN1→AR4 AR4→AR5	[CoA登録要求(MNホームアドレス,MN移動先アドレス),CN7アドレス]
		[MN移動先アドレス,MN→CNセッション情報のリスト]
	AR5→LSR8	[MN移動先アドレス,MN移動元アドレス,MN→CNセッション情報のリスト]
BU(5)	MN1→CN3	[CoA削除要求(MNホームアドレス,MN移動元アドレス)]
セッション情報削除要求(2)	AR6→LSR9	[MN移動元アドレス]
BU(6)	MN1→AR4	[CoA削除要求(MNホームアドレス,MN移動元アドレス)]
セッション情報削除要求(1)	AR4→LSR7	[MN移動元アドレス]

```

sequenceDiagram
    participant MN1
    participant AR4
    participant LSR7
    participant LSR8
    participant AR5
    participant LSR10
    participant HA2
    participant LSR11
    participant LSR9
    participant AR8
    participant CN3

    Note over MN1,AR4: ① ルータ要求  
ルータ広告
    MN1->>AR4: 
    AR4->>LSR7: 
    AR4->>LSR8: 
    AR4->>AR5: 

    Note over MN1,AR4: ② BU(1)  
BU(2)  
BU(3)
    MN1->>AR4: 
    AR4->>LSR7: 
    AR4->>LSR8: 
    AR4->>AR5: 

    Note over AR5,LSR10: LSP(8→8)設定又はリソース追加
    AR5->>LSR10: 
    Note over AR5,LSR9: LSP(8→9)設定又はリソース追加
    AR5->>LSR9: 

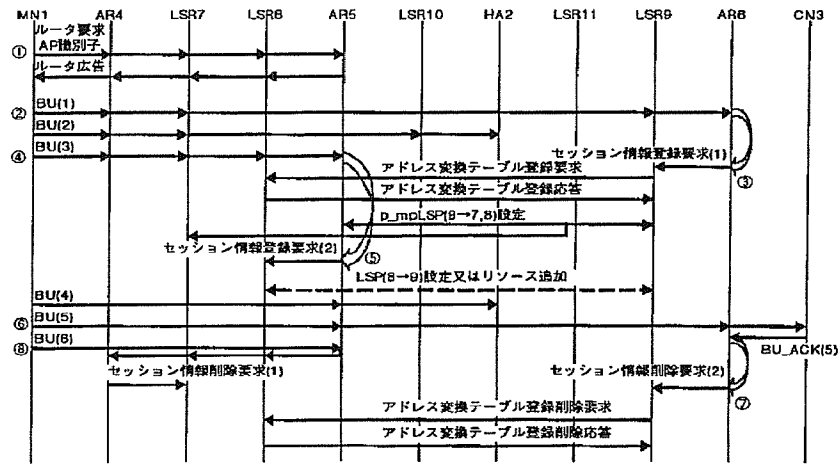
    Note over LSR9,LSR11: セッション情報登録要求(1)
    LSR9->>LSR11: 
    Note over LSR9,LSR8: セッション情報登録要求(2)
    LSR9->>LSR8: 

    Note over LSR8,AR4: セッション情報削除要求(1)
    LSR8->>AR4: 
    Note over AR4,AR5: BU(4)  
BU(5)  
BU(6)
    AR4->>AR5: 
    Note over AR5,CN3: BU_ACK(5)
    AR5->>CN3: 
    Note over AR5,LSR9: セッション情報削除要求(2)
    AR5->>LSR9: 
    Note over LSR9,AR8: 
    Note over AR8,CN3: 
    
```

フレーム名	転送区間	フレームの内容
BU(5)	MN1→AR6	[CoA削除要求(MN#-47ト'レス,MN移動元ト'レス)]
	AR6→CN3	[CoA削除要求(MN#-47ト'レス,MN移動元ト'レス) CoA追加要求(MN#-47ト'レス,MN移動先ト'レス)]
BU_ACK(5)	CN3→AR6	—

フレーム名	転送区間	フレームの内容
ト・レス交換テーブル登録要求	LSR9→LSR8	[p-mpLSPのLSPID,MN移動元ト・レス,MN移動先ト・レス]
ト・レス交換テーブル登録応答	LSR8→LSR9	—
ト・レス交換テーブル登録削除要求	LSR9→LSR8	[p-mpLSPのLSPID,MN移動元ト・レス]
ト・レス交換テーブル登録削除応答	LSR8→LSR9	—

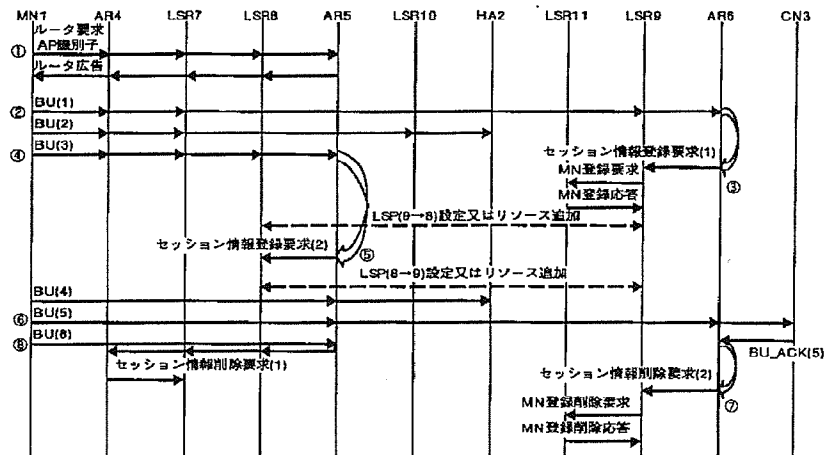
【図 9】



【図 12】

フレーム名	転送区間	フレームの内容
アドレス交換テーブル登録要求	LSR9→LSR8	[p-mplSPのLSPID, MN-ID, MN移動先アドレス]
アドレス交換テーブル登録応答	LSR8→LSR9	—
アドレス交換テーブル登録削除要求	LSR9→LSR8	[p-mplSPのLSPID, MN-ID]
アドレス交換テーブル登録削除応答	LSR8→LSR9	—

【図 14】



【図 15】

フレーム名	転送区間	フレームの内容
MN登録要求	LSR9→LSR11	[LSP(9→7)のLSPID, LSP(9→8)のLSPID, MN-ID, MN移動先アドレス]
MN登録応答	LSR11→LSR9	—
MN登録削除要求	LSR9→LSR11	[LSP(9→7)のLSPID, MN-ID]
MN登録削除応答	LSR11→LSR9	—

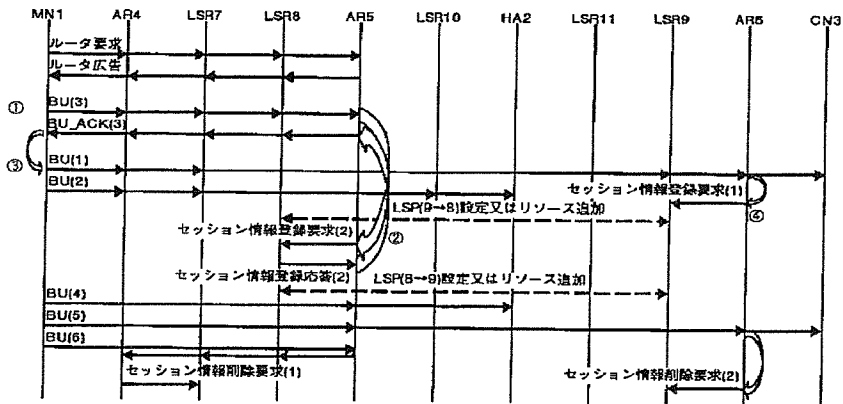


【図16】

LSR9におけるセッション識別情報-LSPの関連付け

	MN-CNのセッション識別情報	LSP
MN移動予測前	セッション識別情報(CN→移動元MN)	LSP(9→7)
MN予測～MN移動	セッション識別情報(CN→移動元MN)	LSP(9→7)
	セッション識別情報(CN→移動先MN)	LSP(9→8)
MN移動後	セッション識別情報(CN→移動先MN)	LSP(9→8)

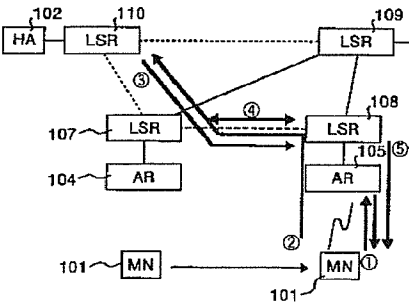
【図18】



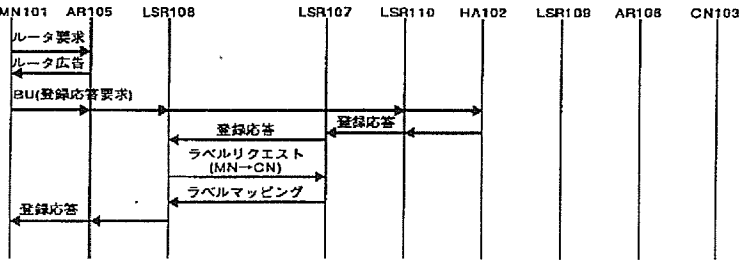
【図19】

フレーム名	転送区間	フレームの内容
BU_ACK(3)	AR5→MN1	[MN-CNセッション識別情報リスト(LSPID含む)]
セッション情報登録応答(2)	LSR8→AR5	[MN-CNセッション識別情報リスト(LSPID含む)]
BU(1)	MN1→AR4	[CoA登録要求(MNホームアドレス, MN移動先アドレス)]
	AR6→CN3	
	AR4→AR6	[CoA登録要求(MNホームアドレス, MN移動先アドレス), MN-CNセッション識別情報リスト(LSPID含む), MN移動元アドレス]
セッション情報登録要求(1)	AR6→LSR9	[MN移動先アドレス, MN移動元アドレス, MN-CNセッション識別情報リスト(LSPID含む)]

【図20】



【図21】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA13 HA08 HB21 HC09 JL01  
LA19 LB06 MD02  
5K033 AA01 BA15 CC02 DA19 DB18  
EC02  
5K067 CC08 DD11 DD19 EE02 EE10  
EE16 HH17 HH21 HH23 JJ36